

УДК:338

**Е Лю**

аспирант, Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого

[loya.ee.91@mail.ru](mailto:loya.ee.91@mail.ru)

**Ye Lyu,**

Graduate student,

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

[loya.ee.91@mail.ru](mailto:loya.ee.91@mail.ru)

### **Человеческий капитал как фактор долгосрочного развития инновационных предприятий в Китае**

### **Human capital as a factor of long-term development of innovative enterprises in China**

***Аннотация.** Человеческий капитал является источником долгосрочного развития инновационных предприятий, а рост корпоративной прибыли и человеческий капитал неразрывно связаны. В статье обсуждается важность и влияние человеческого капитала на долгосрочное развитие инновационных предприятий в Китае. На первом этапе в основном анализировался глобальный инновационный индекс Китая за период с 2013 по 2021 год, а также изучались тенденции и состояние инновационного развития Китая. На втором этапе были проанализированы общая ситуация и тенденции развития человеческого капитала предприятий в наукоёмких отраслях с 2000 по 2020 год, а также проведён анализ временных рядов и регрессионный анализ с использованием программы SPSS 23.0.*

*В ходе исследования определяется степень влияния независимых переменных на зависимые переменные и выводится будущая тенденция развития человеческого капитала на предприятиях в наукоёмких отраслях. Результаты этого исследования показывают, что в наукоёмких отраслях общие инвестиции в физический капитал в отрасли год от года снижаются, а инвестиции в человеческий капитал демонстрируют тенденцию к увеличению с каждым годом. Влияние человеческого капитала на эффективность предприятий превышает влияние физического капитала. Человеческий капитал является важным фактором долгосрочного развития инновационных предприятий в Китае.*

***Ключевые слова:** глобальный инновационный индекс, человеческий капитал, регрессионный анализ, анализ временных рядов, долгосрочное развитие.*

***Abstract.** Human capital is the source of long-term development of innovative enterprises, and the growth of corporate profits and human capital are inextricably linked. The article discusses the importance and impact of human capital on the long-term development of innovative enterprises in China. At the first stage, China's global innovation index for the period from 2013 to 2021 was mainly analyzed, as*

*well as trends of China's innovative development were studied. At the second stage, the general situation and trends in the development of human capital of enterprises in knowledge-intensive industries from 2000 to 2020 were analyzed, as well as time series analysis and regression analysis using the SPSS 23.0 program.*

*In the course of the analysis, the degree of influence of independent variables on dependent variables is determined and the future trend of human capital development at enterprises in knowledge-intensive industries is deduced. The results of this analysis show that in knowledge-intensive industries, total investments in physical capital in the industry are decreasing from year to year, and investments in human capital show a tendency to increase every year. The impact of human capital on the efficiency of enterprises exceeds the impact of physical capital. Human capital is an important factor in the long-term development of innovative enterprises in China.*

**Keywords:** *global innovation index, human capital, regression analysis, time series analysis, long-term development.*

### **Введение.**

С повторяющимися промышленными и технологическими революциями глобальная экономика опирается на постоянно совершенствующиеся технологии и новые инновационные технологии, способствующие непрерывному развитию национальной экономики. В инновационной экономике рост прибыли в основном зависит от человеческого капитала, а не от материала. Американский экономист Ирвинг Фишер впервые предложил концепцию человеческого капитала и включил её в теоретическую основу экономического анализа в 1906 году **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Китайские предприятия в инновационной экономике, статус человеческого капитала и роль, которую они играют в корпоративной эффективности и прибыли, находятся в центре внимания нашего исследования.

**Цель исследования** состоит в том, чтобы проанализировать человеческий капитал как фактор долгосрочного развития инновационных предприятий в Китае. Объектом исследования являются различные финансовые показатели на наукоёмких предприятиях. В качестве предмета анализа рассматривается роль человеческого капитала на наукоёмких инновационных предприятиях, долгосрочное влияние человеческого капитала на предприятия и долгосрочная тенденция развития человеческого капитала в наукоёмких отраслях.

### **Материалы и методы исследования.**

На первом этапе глобальный инновационный индекс Китая с 2013 по 2021 год используется для анализа основных тенденций инновационной экономики Китая. На втором этапе были проанализированы финансовые данные 338 зарегистрированных компаний в наукоёмких отраслях Китая за период с 2000 по 2020 год, определены показатели независимых и зависимых переменных, а также проведён регрессионный анализ и анализ временных рядов с использованием программы SPSS 23.0. В процессе исследования все финансовые данные переменных, используемых в исследовании, берутся из базы данных CSMAR.

Анализ этой статьи разделён на два измерения: поперечное и вертикальное. Компании, отобранные в этом исследовании, относятся к индустрии программного обеспечения и услуг в области информационных технологий, то есть к высокотехнологичным отраслям. В данной статье исследуется текущее состояние человеческого капитала и будущие тенденции развития человеческого капитала предприятий в наукоёмких отраслях. В этом исследовании были отобраны 338 зарегистрированных предприятий в наукоёмких отраслях. Требования к выбору компании: все акции А; акции, не относящиеся к ST (non-special treatment stocks); в соответствии с отраслевой классификацией 2012 года Госкомитета КНР по регулированию рынка ценных бумаг. Валютой в этом исследовании является юань. Этот материал является продолжением публикации [2, 3]. Наши исследования в основном сосредоточены на следующих аспектах :

- Глобальный инновационный индекс Китая с 2013 по 2021 г.
- Общая ситуация и тенденции развития человеческого капитала предприятий в наукоёмких отраслях с 2000 по 2020 г.
- Регрессионный анализ влияния человеческого капитала на корпоративную эффективность 338 компаний в наукоёмких отраслях в 2020 году.
- Анализ временных рядов влияния человеческого капитала (отдельная выборка предприятия) на корпоративную эффективность в наукоёмкой отрасли с 2000 по 2020 г.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Согласно Глобальному инновационному индексу (Global Innovation Index), опубликованному Всемирной организацией интеллектуальной собственности, Китай поднялся с 35-го места в 2013 году на 12-е место в 2021 году. За последние восемь лет Китай постепенно вошёл в число инновационных стран мира  
**Ошибка! Источник ссылки не найден..**



**Рис. 1. Глобальный инновационный индекс Китая 2013-2021 гг.**

Китай развил свою экономику с помощью ряда пятилетних планов и создал инновационную страну. Китай начал разрабатывать и осуществлять свой первый пятилетний план в 1953 году и завершил в общей сложности 13 пятилетних планов к 2021 году. В период 13-й пятилетки Китай развернул и по-

строил ряд крупных национальных научно-технических инфраструктур. Он также поддержал строительство 20 национальных научных центров обработки данных **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

В контексте инновационной экономики в рамках этого исследования были целенаправленно отобраны 338 зарегистрированных компаний в наукоёмких отраслях.

Беккер Г. определяет человеческий капитал так: это имеющийся у каждого запас знаний, навыков, мотиваций. Инвестициями в него могут быть образование, накопление профессионального опыта, охрана здоровья, географическая мобильность, поиск информации **Ошибка! Источник ссылки не найден.** В этом исследовании для определения стоимости человеческого капитала использовался метод дисконтирования будущих доходов. Инвестиции в человеческий капитал создадут ценность человеческого капитала. Поэтому мы используем заработную плату для представления человеческого капитала. Для представления физического капитала мы используем сумму фиксированных активов и запасы.

Нил и Джеффри (2004) в ходе эмпирических исследований обнаружили, что для предприятий устойчивое конкурентное преимущество в основном зависит от улучшения человеческого капитала **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Первым шагом является проведение описательной статистики, чтобы интуитивно понять общую ситуацию в отрасли. Результаты описательного статистического анализа 338 зарегистрированных предприятий в наукоёмких отраслях с 2000 по 2020 г. по SPSS 23.0 подробно приведены в таблице 1 ниже.

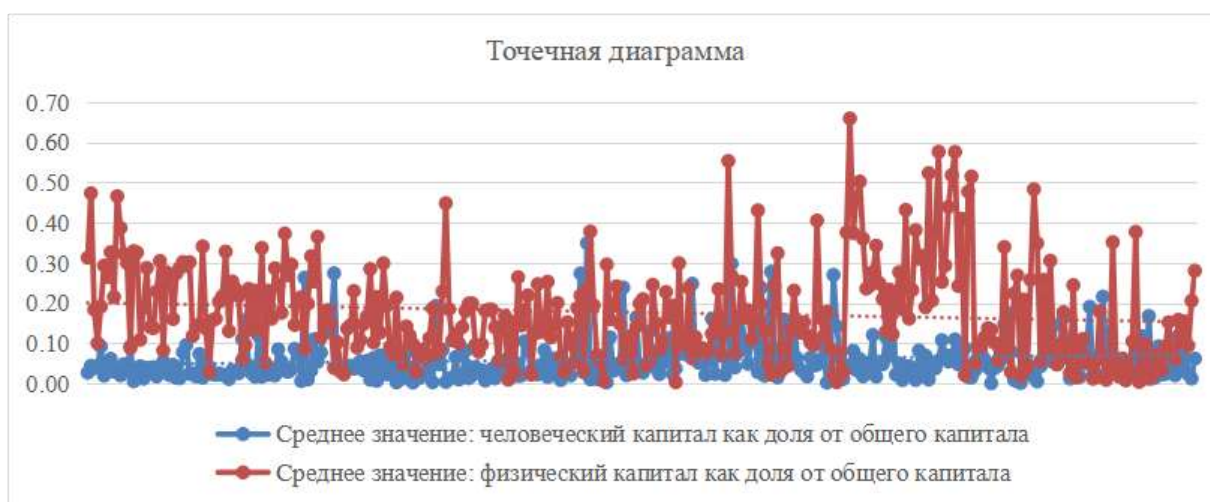
*Таблица 1*

### Результаты описательного статистического анализа.

Название	Количество кейсов	Минимум	Максимум	Среднее	Средне квадратичное отклонение
Инвестиции в человеческий капитал	2 874	-1,76E + 06	6,62E + 10	3,17E + 08	2,39E + 09
Инвестиции в физический капитал	2 874	0,00E + 00	3,82E + 11	2,42E + 09	2,32E + 10
Прибыль на акцию (Earning Per Share)	2 874	-9,57	18,53	0,35	0,94
Соотношение активов и обязательств (Asset Liability Ratio)	2 874	1,10 %	825,64 %	36,64 %	37,50 %

Из описания и анализа наукоёмкой отрасли выше (табл. 1) видно, что максимальное и минимальное значения прибыли на акцию, которые представляют стоимость предприятия, сильно различаются. Среднее соотношение активов и обязательств в 36,64 % ниже, чем средний уровень риска – от 40 % до 60 %, что указывает на то, что отрасль находится в здоровом и безопасном состоянии, что способствует устойчивому развитию наукоёмкой отрасли.

Чтобы избежать огромных различий между предприятиями в наукоёмких отраслях, которые приводят к неточностям в описании и анализе отрасли, мы рассчитали среднее отношение человеческого капитала к общему капиталу и среднее отношение физического капитала к общему капиталу 338 предприятий, зарегистрированных на бирже, в период с 2000 по 2020 год для каждой компании. Результаты приведены на диаграмме разброса следующим образом на рис. 2.



**Рис. 2. Точечная диаграмма среднего человеческого капитала как доли от общего капитала и среднего физического капитала как доли от общего капитала.**

Опираясь на приведённый выше рисунок 2, можно подтвердить огромные значения стандартного отклонения в таблице 1, которые показывают огромные колебания и изменения между выборками из 338 предприятий. Видно, что в наукоёмких отраслях между предприятиями происходят огромные изменения. И среди 338 компаний, включённых в список, большинство из них имеют более высокое отношение физического капитала к общему капиталу, чем отношение человеческого капитала к общему капиталу. Далее, анализируем диаграммы тенденций среднего отношения человеческого капитала к общему капиталу и среднего отношения физического капитала к общему капиталу из временных рядов, как показано на рисунке 3 ниже.



**Рис. 3. Диаграмма тенденций среднего человеческого капитала как доли от общего капитала и среднего физического капитала как доли от общего капитала 2000-2020 гг.**

Судя по диаграмме тенденций, в период с 2000 по 2020 год физический капитал в наукоёмких отраслях год от года уменьшался, а человеческий капитал постепенно увеличивался. В долгосрочной перспективе развитие человеческого капитала превысит развитие физического капитала.

С точки зрения отрасли, в целом, средние инвестиции в человеческий капитал меньше, чем инвестиции в физический капитал. Причины следующие:

во-первых, китайские предприятия быстро развивались после реформ и открытости Китая в 1978 году, и человеческий капитал привлёк к себе больше внимания только в последние годы.

Во-вторых, когда мы отбирали образцы, физический капитал был выбран из фиксированных активов и запасов.

Из-за большого размера выборки многие предприятия не могут собирать данные о расходах на обучение, медицинское обслуживание, страхование и других расходах, поэтому человеческий капитал отбирается только для расчёта заработной платы.

На следующем этапе мы выберем соответствующие экспериментальные показатели из 338 наукоёмких отраслей в 2020 году для регрессионного анализа.

Регрессионный анализ (regression analysis) – набор статистических методов исследования влияния одной или нескольких независимых переменных  $X_1, X_2, \dots, X_r$  на зависимую переменную  $Y$ . Математическая модель:  $Y = \beta_0 + \beta_1 * X + \epsilon_i$ . Соответственно, созданная регрессионная модель выглядит следующим образом.

Модель 1:  $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 HC_{it} + \beta_2 PC_{it} + \varepsilon_i$ .

Среди них  $Y_{it}$  – корпоративные показатели прибыли на акцию предприятия  $i$  за  $t$  лет, которая представляет стоимость предприятия;  $HC_{it}$  – инвестиции в человеческий капитал;  $PC_{it}$  – инвестиции в физический капитал;  $t$  представляет год (2020-й).

Таблица 2

### Регрессионный анализ.

Прибыль на акцию							
Модель 1 (EPS)	Нестандартизованный коэффициент		Коэффициент стандартизации	Тест	Статистическая значимость	Мультиколлинеарная статистика	
	Beta	Standard error	Beta	T	Sig.	Tolerance	VIF
Константа	-0,33	1,09		-0,30	0,76		
Инвестиции в человеческий капитал	0,18	0,06	0,18	2,79	0,01	0,73	1,38
Инвестиции в физический капитал	-0,13	0,05	-0,15	-2,43	0,02	0,73	1,38
R2 = 0,02, DW = 1,90							

Как видно из результатов регрессионного анализа в таблице 2, приведённой выше,  $DW = 1,90$  и  $VIF < 10$  указывают на отсутствие мультиколлинеарности.  $Sig < 0,05$ , то есть Т-критерий является значимым. Из значения Beta видно, абсолютное значение коэффициента стандартизации человеческого капитала больше, чем физического капитала, что указывает на то, что влияние человеческого капитала на прибыль на акцию намного превышает влияние физического капитала. В конце исследования мы отобрали отдельную выборку предприятия для анализа временных рядов человеческого капитала с 2000 по 2020 год.

Таблица 3



### Анализ временных рядов.

Прибыль на акцию							
Модель 1 (EPS)	Нестандартизованный коэффициент		Коэффициент стандартизации	Тест	Статистическая значимость	Мультиколлинеарная статистика	
	Beta	Standard error	Beta	T	Sig.	Tolerance	VIF
Константа	-3,42	1,32		-2,59	0,02		
Инвестиции в человеческий капитал	0,16	0,07	0,51	2,37	0,029	0,85	1,17
Инвестиции в физический капитал	0,06	0,03	0,44	2,03	0,058	0,85	1,17
R2 = 0,20, DW = 1,88							

Как видно из результатов регрессионного анализа временных рядов в таблице 3, приведённой выше,  $DW = 1,88$  и  $VIF < 10$  указывают на отсутствие мультиколлинеарности. Значение Sig близко к 0,05, то есть, Т-критерий является значимым. Как видно из значения Beta, абсолютные инвестиции в человеческий капитал коэффициента стандартизации в 1,16 раза превышают инвестиции в физический капитал, что указывает на то, что долгосрочное влияние человеческого капитала на прибыль на акцию намного превышает влияние физического капитала. В сочетании с результатами регрессионного анализа, приведёнными в таблице 2, это ещё раз подтверждает тезис нашего исследования: человеческий капитал является фактором долгосрочного развития инновационных предприятий в Китае.

### Заключение.

На основе изучения глобального инновационного индекса Китая и тенденций развития человеческого капитала предприятий в наукоёмких отраслях с 2000 по 2020 год, а также регрессионного анализа и анализа временных рядов влияния человеческого капитала 338 предприятий в наукоёмких отраслях на эффективность предприятий можно сделать следующие выводы:

1.С 2013 по 2021 год глобальный инновационный индекс Китая увеличивался из года в год, и инновационная мощь страны развивается.

2.В наукоёмких отраслях – 338 предприятий с 2000 по 2020 год, физический капитал занимал важное положение, но он год от года уменьшался, а тенденция развития человеческого капитала увеличивалась год от года.

3.Перехватив финансовые данные за 2020 год 338 предприятий в наукоёмких отраслях и проанализировав их, можно увидеть, влияние человеческого капитала на прибыль на акцию превышает влияние физического капитала.

4.Анализ отдельных выборок, взятых из наукоёмких отраслей с 2000 по 2020 год, показывает, что влияние человеческого капитала на прибыль на акцию превышает влияние физического капитала в долгосрочной перспективе.

### *Литература*

1. Fisher I. *The nature of capital and income*[M]. Macmillan and Cie, 1906.
2. Е Лю, Фу Юаньюань. *Человеческий капитал в Китае в инновационной экономике // Сборник научных трудов «Система знаний: процессы развития современной научной мысли». Общество Науки и Творчества. – Казань, 2021. – С. 7–11.*

3. Е Лю, Фу Юаньюань. Анализ национального человеческого капитала в Китае в контексте эпидемии коронавируса // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. Редакция: Л. К. Гуриева [и др.]. – Москва, 2022. – С. 236–240.

4. Глобальный инновационный индекс // Группа Всемирного банка (THE WORLD BANK) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator/> (дата обращения: 2022.04.01).

5. Китай вступает в число инновационных стран // интернет-версия «Жэньминь жибао». [Электронный ресурс]. URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1681836795617568623&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 2022.04.02).

6. Becker, G. S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*, N. Y., 1964.

7. Nile W. Hatch, Jeffrey H. Dyer. *Human capital and learning as a source of sustainable competitive advantage[J]. Strategic Management Journal*, 2004, 25 (12):15.

### **Bibliography**

1. Fisher I. *The nature of capital and income[M]. Macmillan and Cie, 1906.*

2. Ye Lyu, Fu Yuanyuan. *Human capital in China in the innovative economy // Collection of scientific papers "Knowledge system: processes of development of*

*modern scientific thought". Society of Science and Creativity. – Kazan, 2021. – p. 7-11.*

3. *Ye Lyu, Fu Yuanyuan. Analysis of national human capital in China in the context of the coronavirus epidemic // Actual problems of science and education in the context of modern challenges. Collection of materials of the VIII Scientific and Practical International Conference. Editorial Board: L. K. Gurieva [et al.]. – Moscow, 2022. – p. 236-240.*

4. *Global Innovation Index // World Bank Group (WORLD BANK) [Electronic resource]. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator/> (accessed: 2022.04.01).*

5. *China is joining the number of innovative countries // People's Daily. URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1681836795617568623&wfr=spider> (accessed: 2022.04.02).*

6. *Becker, G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, N. Y., 1964.*

7. *Nile W. Hatch, Jeffrey H. Dyer. Human capital and learning as a source of sustainable competitive advantage[J]. Strategic Management Journal, 2004, 25 (12):15.*

8.